1.火気に対して安全な措置

規則関係条項　第 7 条項第 1 項第 1 号、第 7 条第 2 項、第 12 条第 1 項、第 12 条第 2 項

(冷媒ガス可燃性ガスである場合)

1.1　冷凍設備の冷媒ガスが可燃性ガスである場合の火気（当該冷凍設備内のものを除く。以下 1.2 において同じ。）に対して安全な措置を講ずることとは、次の各号による。

1.1.1　冷凍設備の圧縮機、油分離器、凝縮器及び受液器並びにこれらの間の配管（以下 1.において「高圧部」という。）は、ボイラ、温風炉と同一面に設置する場合は、防火上有効な壁（以下「防火壁」という。）で隔離された別室に設置し、又は 8m（第二種製造者にあっては 2m）以上の距離を隔てて設置すること。

1.1.2　冷凍設備の高圧部は、ストーブ、こんろ及び表面温度が 400℃以上となる発熱体（以下「ストーブ等」という。）を使用する室に設置する場合は、冷凍設備の高圧部とストーブ等の距離を 8m（第二種製造者にあっては 2m）以上又はこれらの間に防火壁が設けられ、かつ、4m（第二種製造者にあっては 1m）以上隔てて設置すること。

(冷媒ガスが可燃性ガス以外である場合)

1.2　冷凍設備の冷媒ガスが可燃性ガス以外である場合の火気に対して安全な措置を講ずる事とは、次の各号による。

1.2.1　冷凍設備の高圧部は、伝熱面積が 14 ㎡を超えるボイラ（以下「大型火気設備」という。）を設置する室に設置する場合は、次の（1）、（2）または（3）掲げる距離を隔てて設置すること。

（1）冷凍設備の高圧部と「大型火気設備」との距離は、5m（第二種製造者にあっては 1.5m）以上

（2）冷凍設備の高圧部と「大型火気設備」との間に防火壁を設けた場合の距離は、2m（第二種製造者にあっては 0.8m）以上

（3）冷凍設備の高圧部（常用の温度より 10℃以上上昇しないような措置が講じられている高圧部）と「大型火気設備」との距離は、2m（第二種製造者にあっては 0.8m）以上

1.2.2　冷凍設備の高圧部は、伝熱面積が 8 ㎡を超え 14 ㎡以下のボイラ（以下「中型火気設備」という。）を設置する室に設置する場合は、次の（1）、（2）又は（3）に掲げる距離を隔てて設置すること。

（1）冷凍設備の高圧部と「中型火気設備」との距離は、2m（第二種製造者にあっては 1m）以上

（2）冷凍設備の高圧部と「中型火気設備」との間に防火壁を設けた場合の距離は、1m（第二種製造者にあっては 0.5m）以上

（3）冷凍設備の高圧部（常用の温度より 10℃以上上昇しないような措置が講じられている高圧部）と「中型火気設備」との距離は、1m（第二種製造者にあっては 0.5m）以上

1.2.3　冷凍設備（第二種製造者の冷凍設備であって、次の（1）又は（2）に掲げる構造のものを除く。）の高圧部は、伝熱面積が 8 ㎡以下のボイラを設置する室に設置する場合は、1m以上の距離を隔てて設置すること。

（1）熱の影響により平衡状態に達したときの圧力が当該冷凍設備に使用した冷媒ガスの温度 60℃における飽和圧力を超える圧力にならない構造のもの

（2）熱の影響により平衡状態に達したときの圧力が当該冷媒設備の許容圧力を超えない構造のもの

(ボイラ等の火口面の方向)

1.3　ボイラ等の火口面の方向（ボイラ等のたき口で逆化等の際火炎を吹き出すおそれのある方向をいう。）に冷媒設備を設置する場合は、その間に防火壁を設けること。

(保守点検の可能距離)

1.4　冷凍設備と火気との間に防火壁を設けた場合は、防火壁との間に保守点検を行うことが出来る距離をとること。また、防火壁に出入口を設ける場合は、防火性のある自閉式扉を用いること。

2.警戒標

規則関係条項　第 7 条第 1 項第 2 号、第 7 条第 2 項、第 8 条第 2 号、第 12 条第 1 項、第 12 条第 2 項、第 13 条

(警戒標の取付け位置)

2.1　警戒標は、冷凍設備が設置されている区画の出入り口付近で、外部から見やすい位置に掲げること。
ただし、冷凍設備のうち単体設備となっているもの（たとえば、ユニット型冷凍設備）又は移動式冷凍設備については、それらの設備の見やすい場所に表示することができる。

(警戒標の表示事項)

2.2　警戒標は、高圧ガス保安法の適用を受けている施設であることが外部の者に明瞭に識別できるものであること。なお、当該施設について保安上必要な注意事項を付記することは差し支えない。

表示の参考例

高圧ガス製造事業所

R134a 冷凍設備

アンモニア冷凍設備

冷凍機械室

冷房車

3.滞留しないような構造

規則関係条項　第 7 条第 1 項第 3 号、第 8 条第 2 号、第 12 条第 1 項、第 13 条

可燃性ガス又は毒性ガスを冷媒ガスとする冷媒設備の圧縮機、油分離器、凝縮器若しくは受液器又はこれらの間の配管を設置する室における漏えいした冷媒ガスが滞留しないような構造は、次の各号の一に掲げる基準に適合することとする。

(1) 当該室には、冷凍能力 1 トン当たり 0.05 ㎡以上の直接外気に面した開口部（窓又は扉）を有すること。

(2) 当該冷凍設備の冷凍能力に対応する開口部の面積を有しない場合には、その不足する開口部面積に応じ、冷凍能力 1 トン当たり 2 ㎥／min 以上の換気能力を有する機械通風装置を設置すること。

この場合、機械通風装置は、当該室の内部及び外部のいずれにおいても始動及び停止ができるものであること。

4.振動、衝撃、腐食により冷媒ガスが漏えいしない構造

規則関係条項　第 7 条第 1 項第 4 号、第 7 条第 2 項、第 8 条第 2 号、第 12 条第 1 項、第 12 条第 2 項、第 13 条、第 57 条第 1 号、第 64 条第 3 号

構造設備の振動、衝撃、腐食により冷媒ガスが漏えいしない構造は、次の各号による。

(1) 構造設備は、振動により冷媒ガスが漏えいするおそれのある部分について、振止め、可撓管、防振装置等により冷媒ガスが漏れないようにすること。

(2) 製造設備の突出部等衝撃により容易に破損し、冷媒ガスが漏えいするおそれのある部分については、適切な防護装置により冷媒ガスが漏れないようにすること。

(3) 製造設備の外面であって腐食により冷媒ガスが漏えいするおそれのある部分については、塗装等適切な措置により冷媒ガスが漏れないようにすること。

5.耐圧試験

規則関係条項　第 7 条第 1 項第 6 号、第 7 条第 2 項、第 8 条第 2 号、第 12 条第 1 項、第 12 条第 2 項、第 13 条、第 57 条第 4 号、第 64 条第 2 号

冷媒設備の配管以外の部分について行う耐圧試験は、次の各号による。

(1) 耐圧試験は、圧縮機、冷媒液ポンプ、吸収溶液ポンプ、潤滑油ポンプ、容器及びそのほか冷媒設備の配管以外の部分（以下「容器等」という。）の組立品又はそれらの部品ごとに行う液圧試験とする。

ただし、耐圧試験後に容器等の内部から液を除去することが困難な場合であって、次のイ又はロの条件を満足する場合に限り、空気、窒素、ヘリウム、フルオロカーボン（不活性のものに限る。）又は二酸化炭素（アンモニア冷凍設備の耐圧試験には使用しないこと。）を使用して耐圧試験を行うことができる。

この場合において、空気圧縮機を使用して圧縮空気を供給する場合は、空気の温度を 140℃以下にすること。

イ　当該試験を実施するに当たり、十分な容積を有する水槽又は溶液槽を使用し、被試験品を十分に水没させて実施する場合

ロ　次の①及び②による非破壊検査を実施し、溶接部の安全性を確認の上行う場合

①　容器の長手継手及び鏡板を作るための継手に係る突合せ溶接による溶接部（放射線透過試験を行うものとして設計された溶接部に限る。）の全長について耐圧試験前に JIS　Z　3104(1995)鋼溶接継手の放射線透過試験に規定される方法により放射線透過試験を行い、その等級分類が 1 類又は 2 類のもの。さらに、次の（a）

及び（ｂ）に示す溶接部については、JIS　G　0565(1992)鉄鋼材料の磁粉探傷試験方法及び磁粉模様の分類又は JIS　Z　2343－1(2001)非破壊試験－浸透探傷試験－第 1 部：一般通則：浸透探傷方法及び浸透探傷指示模様の分類に規定される方法により探傷試験を行い、表面その他に有害な欠陥がないもの。

（a）引張り強さの規格最小値が 570N／㎟以上の炭素鋼鋼板を使用した容器の溶接部

（b）板の厚さが 25 ㎜以上（板の厚さが異なる場合は、薄い板をいう。）の炭素鋼鋼板を使用した容器の溶接部

② 周継手に係る溶接部及び放射線透過試験を行わないものとして設計された容器（溶接の効率を放射線透過試験を行わないものとして設計されたもの）については、JIS　G　0565(1992)鉄鋼材料の磁粉探傷試験方法及び磁粉模様の分類に規定される方法により探傷試験を行い、表面その他に有害な欠陥がないもの。

(2) 液体を使用する耐圧試験圧力は、設計圧力又は許容圧力のいずれか低い圧力（以下この項において「設計圧力等」という。）の 1.5 倍以上（気体を使用する耐圧試験圧力は設計圧力等の 1.25 倍以上）の圧力とする。

(3) 試験手順および合格基準

イ　耐圧試験を液圧によって行う場合

被試験品に液体を満たし、空気を完全に排除した後、液圧を徐々に加えて耐圧試験圧力まで上げ、その最高圧力を 1 分間以上保った後、圧力を耐圧試験圧力の 8／10 まで降下させ、被試験品の各部に漏れ、異常な変形、破壊等のないこと（特に溶接継手及びその他の継手について異常がないこと。）をもって合格とする。

ロ　耐圧試験を気体によって行う場合

当該作業の安全を確保するため、試験設備の周囲に適切な防護措置を設け加圧作業中であることを標示し、過昇圧のおそれのないことを確認した後、設計圧力等の 1／2 の圧力まで上げ、その後、段階的に圧力を上げて耐圧試験圧力に達した後、再び設計圧力等まで圧力を下げた場合に、被試験品の各部に漏れ、異常な変形、破壊等のないこと（特に溶接継手及びそのほかの継手について異常がないこと。）をもって合格とする。

(4) 耐圧試験に使用する圧力計は、文字板の大きさが 75 ㎜以上(耐圧試験を気体によって行う場合にあっては、100 ㎜以上)で、その最高目盛は、耐圧試験圧力の 1.25 倍以上 2 倍以下であること。

圧力計は 2 個以上使用するものとし、加圧ポンプと被試験品との間に止め弁があるときは、少なくとも 1 個の圧力計は、止め弁と被試験品との間に取り付けること。

(5) 全密閉形圧縮機及び容器に内蔵されるポンプについては、当該外殻を構成するケーシングについて耐圧試験を行うものとする。

6.気密試験

規則関係条項　第 7 条第 1 項第 6 号、第 7 条第 2 項、第 8 条第 2 号、第 12 条第 1 項、第 12 条第 2 項、第 13 条、第 14 条第 1 号、第 15 条、第 57 条第 4 号、第 64 条第 2 号

気密試験（5.耐圧試験の(1)ただし書の耐圧試験を期待によって行ったものを除く。）は、次の各号による。

(1) 気密試験は、耐圧試験に合格した容器等の組立品並びにこれらを用いた冷媒配管で連結した冷媒設備について行うガス圧試験とする。

(2) 気密試験圧力は、設計圧力又は許容圧力のいずれか低い圧力以上の圧力とする。

(3) 気密試験に使用するガスは、空気、窒素、ヘリウム、フルオロカーボン（不活性のものに限る。）又は二酸化炭素（アンモニア冷凍設備の気密試験には使用しないこと。）を使用すること。この場合において、空気圧縮機を使用して圧縮空気を供給する場合は、空気の温度を 140℃以下にすること。

(4) 気密試験は、被試験品内のガスを気密試験圧力に保った後、水中において、又は外部に発泡液を塗布し、泡の発生の有無により漏れを確かめ、漏れのないことを持って合格とする。ただし、フルオロカーボン（不活性のものに限る。）又はヘリウムガスを検知ガスとして使用して試験する場合には、ガス漏えい検知器によって　試験することができる。

(5) 気密試験に使用する圧力計は、文字板の大きさは 75 ㎜以上でその最高目盛は気密試験圧力の 1.25 倍以上 2 倍以下であること。圧力計は、原則として 2 個以上使用するものとし、加圧用空気圧縮機等と被試験品との間に止め弁があるときは、少なくとも 1 個の圧力計は、止め弁と被試験品との間に取り付けること。

(6) 全密閉形圧縮機及び容器に内蔵されるポンプについては、当該外殻を構成するケーシングについては気密試験を行うものとする。

7.圧力計

規則関係条項　第 7 条第 1 項第 7 号、第 7 条第 2 項、第 8 条第 2 号、第 12 条第 2 項、第 57 条第 1 号

(圧力計の取付け)

7.1　圧力計の取付けは、次の各号による。

(1) 冷媒設備には、圧縮機の吐出圧力及び吸入圧力を示す圧力計を見やすい位置に取り付けること。

(2) 圧縮機が強制潤滑方式であって、潤滑油圧力に対する保護装置を有していない場合には、潤滑油圧力を示す圧力計を取り付けること。

(3) 発生器には、冷媒ガスの圧力を示す圧力計を取付けること。

(圧力計の基準)

7.2　圧力計の基準は次の各号による。

(1) 圧力計は、JIS　B　7505(1999)ブルドン管圧力計又はこれと同等以上のひずみゲージ式圧力計（電子式）を使用し、冷媒ガス、吸収溶液及び潤滑油の化学作用に耐えるものであること。

(2) 圧力計の目盛板の最高目盛の数値は、当該圧力計の設置個所に係る気密試験圧力以上であり、かつ、その 2 倍以下であること。また、真空部の目盛があるときは、その最低目盛は－0.1MPa とすること。

(3) 移動式冷凍設備に使用する圧力計は、振動に耐えるものであること。

(4) 圧力計は、著しい振動、振動等により読みとりに支障を生じないように取り付けること。

8.許容圧力以下にもどす事ができる安全装置

規則関係条項　第 7 条第 1 項第 8 号、第 7 条第 2 項、第 8 条第 2 号、第 12 条第 1 項、第 12 条第 2 項、第 13 条、第 57 条第 1 号・第 10 号

(許容圧力以下にもどすことができる安全装置)

8.1　許容圧力以下にもどすことができる安全装置とは、高圧遮断装置、安全弁（圧縮機内蔵形安全弁を含む。）、破裂板、溶栓又は圧力逃がし装置（有効に直接圧力を逃すことのできる装置をいう。）（以下「安全装置」という。）をいう。

(安全装置の取付け)

8.2　呼吸式冷凍設備以外の冷凍設備に対する安全装置の取付けは、その設備の種類に応じ、次の各号による。この場合、冷媒ガスが可燃性ガス又は毒性ガスである冷凍設備の安全装置には、破裂板又は溶栓以外のものを用いること。

(1) 圧縮機（遠心式圧縮機を除く。以下 8 において同じ。）には、その吐出し部で吐出し圧力を正しく検知できる位置に高圧遮断装置及び安全弁を取り付けること。ただし、冷凍能力が 20 トン未満の圧縮機においては、安全弁の取付けを省略することができる。

(2) シェル型凝縮器及び受液器には、安全弁を取り付けること。ただし、内容積が 500L 未満のものには、溶栓を持って代えることができる。

(3) コイル型凝縮器（冷媒ガスに係る一つの循環系統の冷凍能力が 20 トン以上の冷凍設備に係るものに限る。）には安全弁又は溶栓を取り付けること。

(4) 遠心式冷凍設備のシェル型蒸発器には、安全弁又は破裂板を取り付けること。ただし、内容積が 500L 未満のものにあっては、溶栓をもって代えることができる。

(5) 遠心式圧縮機を用いる冷凍装置で凝縮器に液冷媒が滞留することがなく、かつ、蒸発器に安全弁又は破裂板が取り付けられ、これらにより凝縮器に異常高圧が発生した場合でも高圧部（圧縮機又は発生器の作用による凝縮圧力を受ける部分（備考（1）から(5)までに掲げるものを除く。）をいう。以下 8 及び 19 において同じ。）の許容圧力を超えることとならない構造のものについては、凝縮器に取り付ける安全弁を省略することができる。

(6) 低圧部（高圧部以外の部分をいう。以下 8 及び 19 において同じ。）に用いる容器であって、当該容器本体に付属する止め弁によって封鎖される構造のものには、安全弁、破裂板又は圧力逃し装置を取り付けること。

(7) 液封により著しい圧力上昇のおそれのある部分（銅管及び外径 26 ㎜未満の配管の部分を除く。）には、安全弁、破裂板又は圧力逃し装置を取り付けること。

（備　考）

1) 遠心式圧縮機

2) 高圧部を内蔵した密閉型圧縮機であって低圧部の圧力を受ける部分

3) ブースタの吐出圧力を受ける部分

4) 多元冷凍装置で圧縮機又は発生器の作用による凝縮圧力を受ける部分であって凝縮温度が通常の運転状態において－15℃以下の部分

5) 自動膨張弁（膨張弁の二次側に高圧部圧力がかかるもの(ヒートポンプ用等)は、高圧部とする。）

(吸収式冷凍設備の安全装置の取付け)

8.3　吸収式冷凍設備の安全装置の取付けは、次の各号による。この場合、冷媒ガスが可燃性ガス又は毒性ガスである冷凍設備の安全装置には、破裂板又は溶栓以外のものを用いること。

(1) 発生器の高圧部には、高圧遮断装置及び安全弁又は破裂板を取り付けること。ただし、冷凍能力 20 トン未満の発生器においては、安全弁又は破裂板の取付けを省略することができる。

(2) シェル型蒸発器、吸収器及び溶液熱交換器には安全弁又は破裂板を取り付けること。ただし、内容積が 500L 未満の場合には、溶栓をもって代えることができる。

(3) 発生器と他の容器を連絡する配管が通常の使用状態で閉鎖されることがなく、かつ、当該発生器に安全弁が取り付けられ、これにより当該容器の安全装置として作動すると認められる場合には、当該容器に取り付ける安全装置を省略することができる。

(4) 8.2(2)、(3)、(6)及び(7)の基準は、吸収式冷凍設備について準用する。

(圧縮機等の安全装置の省略等)

8.4　次の各号に定める条件を満足する圧縮機又は発生器に取り付けるべき安全装置は、それぞれ当該各号に定める基準にすることができる。

(1) 2 台以上の圧縮機又は発生器の吐出管が共通である場合には、各圧縮機又は発生器に安全弁が取り付けてある場合に限り、各圧縮機又は発生器に取り付けるべき高圧遮断装置を共有することができる。

(2) ユニット型冷凍設備において、2 台以上の圧縮機の運転が連動して行われ、単一の圧縮機として作用すると認められるものにあっては、圧縮機に取り付ける安全装置を共有することができる。

(3) 冷凍能力 20 トン以上の圧縮機又は発生器を用いる冷凍設備の凝縮器に安全弁を取り付けた場合であって、圧縮機又は発生器と凝縮器との間の連絡管の止め弁が通常の使用状態で閉鎖することがなく、かつ、凝縮器に取り付ける安全弁又は破裂板の口径が圧縮機の吐出しガス量を十分に処理することができるときは、圧縮機又は発生器に取り付けるべき安全弁又は破裂板を省略することができる。

（4）多段圧縮方式冷凍設備で 2 台以上の圧縮機が連動されているもので、相互の連絡管に止め弁のないときは、低圧側圧縮機の安全装置を省略することができる。

(容器の安全弁又は破裂板の省略)

8.5　次の各号の条件を満足する容器については、いずれか一方の容器に取り付ける安全弁又は破裂板を省略することができる。

（1）容器相互間の連絡管に止め弁がないこと。

（2）容器相互間の連絡管の内径が内容積の大きい容器について 8.8 の算式により得られる安全弁又は破裂板の口径の値以上であること。

（3）安全弁又は破裂板の口径が 8.8 の備考により計算した口径の値以上の値であること。

(圧縮機又は発生器の安全弁の口径)

8.6　圧縮機又は発生器の吐出圧力のかかる部分に取り付けるべき安全弁の口径は、次の各号による。

8.6.1　圧縮機に取り付けるべき安全弁の口径は、次の算式により得られる値以上であること。

$$d_1=C_1\sqrt{V_1}$$

この式において　d_1：安全弁の最小口径（単位　㎜）

V_1：標準回転速度における 1 時間のピストン押しのけ量（単位　㎥）

C_1：次の表に掲げる定数又は次の算式(A)により得られる値

冷媒ガスの種類	C_1 の値	冷媒ガスの種類	C_1 の値	冷媒ガスの種類	C_1 の値	冷媒ガスの種類	C_1 の値
R13	2.6	R22	1.6	R114	1.4		
エチレン	2.0	エタン	1.6	プロパン	1.4	イソブタン	1.1
二酸化炭素	1.9	R12	1.5	クロルメチル	1.2	アンモニア	0.9
R502	1.9	R500	1.5	R21	1.2	ﾉﾙﾏﾙﾌﾞﾀﾝ	0.9

(C_1 の算式)

その他のガスを冷媒ガスとするときの C1 の値は、次の算式(A)により得られる値とする。

$$C1=1.98\sqrt{\frac{G}{P\sqrt{M}}} \qquad \text{-----(A)}$$

この式において　P：許容圧力（単位　MPa）

M：分子量（2 種類以上のガスを混合したガスを冷媒ガスとする場合にあっては、各成分ガスごとに、当該ガスの分子量に当該ガスのモル分率を乗じて得られる値の和とする。）

G：温度－15℃における冷媒ガスの飽和蒸気（非共沸混合冷媒ガスにあっては気液平衡状態の蒸気）の密度（単位　kg／㎥）

蒸発温度が－30℃以下のときの C_1 の値は、上の表又は算式(A)にかかわらず、次の算式(B)により得られる値とする。

$$C1=1.98\sqrt{\frac{G}{P\sqrt{M}}} \qquad \text{-----(B)}$$

この式において　P：許容圧力（単位　MPa）

M：分子量（2 種類以上のガスを混合したガスを冷媒ガスとする場合にあっては、各成分ガスごとに、当該ガスの分子量に当該ガスのモル分率を乗じて得られる値の和とする。）

G：当該冷媒設備の蒸発温度における冷媒ガスの飽和蒸気（非共沸混合冷媒ガスにあっては気液平衡状態の蒸気）の密度（単位　kg／㎥）

8.6.2　発生器に取り付けるべき安全弁の口径は、次の算式により得られる値以上の値であること。

$$d_2=C_2\sqrt{V_2}$$

この式において d_2：安全弁の最小口径（単位　㎜）

V_2：加熱装置が最大の過熱運転状態にあるときに発生する冷媒蒸発量（単位　㎥／h）

C_2：定数であって 8.6.1 に定める C_1 による。

(揚程の高い安全弁の吹出し面積の特例)

8.7 圧縮機又は発生器に取り付ける安全弁であって、その揚程が口径の 1／15 以上のものの吹出し部の面積は、8.6 の規定にかかわらず、次の算式により得られる面積以上の面積とすることができる。

$$A=\frac{0、1W}{CKP\sqrt{\frac{M}{T}}}$$

この式において　A：安全弁の吹出し面積（単位　㎠）

高揚程式及び全揚程式では A＝πd1、弁座が円すい座のものにあってはこの式により得られる値の 0.707 倍とし、全量式のものにあっては A はのど部の面積とする。

d：弁座口の直径（単位　㎜）

l：リフト（単位　㎜）

P：吹出し圧力（単位　MPa）

M：冷媒ガスの分子量（2 種類以上のガスを混合したガスを冷媒ガスとする場合にあっては、各成分ごとに、当該ガスの分子量に当該ガスのモル分率を乗じて得られる値の和とする。）

T：吹出し圧力における冷媒ガスの絶対温度（単位　K）

W：吹出し冷媒ガス量（単位　kg／h）

当該安全弁を取り付けるべき圧縮機又は発生器の吹出しガス量を決定する場合の冷媒ガスの吸い込みガス量については、冷凍設備の運転開始から所定の低温の状態に達するまでの時間が 5 時間を超えるときは、所定の低温状態における温度と－15℃の中間の温度における冷媒ガスの蒸気の密度（単位　kg／㎥）を基準として求められる値とする。

K：吹出し係数

JIS　B　8225(1993)安全弁―吹出し係数測定法によって公称吹出し係数 K を求めた場合はその値に 0.9 を乗じた値とし､そのほかの安全弁の場合は図 8-1 により求めた値とする。

(容器に取り付ける安全弁又は破裂板の口径)

8.8　容器に取り付ける安全弁又は破裂板の口径は、次の算式により得られる値以上の値とすること。

$$d_3=C_3\sqrt{DL}$$

この式において　d_3：安全弁又は破裂板の最小口径（単位　㎜）

D：容器の外径（単位　m）

L：容器の長さ（単位　m）

C_3：次の表に掲げる定数又は次の算式により得られる値

冷媒ガスの種類	C_3の値		冷媒ガスの種類	C_3の値	
	高圧部	低圧部		高圧部	低圧部
R114	19	19	アンモニア	8	11
R21	16	20	R22	8	11
イルマルブタン	11	17	R502	8	11
イソブタン	11	15	プロパン	8	11
			R13	5	5
クロルメチル	9	12	エタン	4	5
R12	9	11	エチレン	4	5
R500	9	11	二酸化炭素	4	5

(C_3の算式)

そのほかの冷媒ガス又は設計圧力を表 19.1 の備考 8 による場合においては、各々次の算式により得られる値とする。

$$C3 = 359\sqrt{\frac{1}{P\sqrt{r}\,M}}$$

この式において　P：許容圧力（単位　MPa）

r：冷媒ガスの許容圧力における蒸発熱（単位　kJ／kg）

M：分子量（2 種類以上のガスを混合したガスを冷媒ガスとする場合にあっては、各成分ガスごとに、当該ガスの分子量に当該ガスのモル分率を乗じて得られる値の和とする。）

（備考）2 以上の容器が連結されている場合の共通の安全弁の口径は、定式の DL の値にそれぞれの容器の DL の合計値を代入して計算する。

(安全弁又破裂版の口径の比率)

8.9　冷凍能力 20 トン以上の冷凍設備の容器に取り付ける安全弁又は破裂板の口径は、圧縮機又は発生器に取り付ける安全弁の最小口径の 7／10 以上で、かつ、8.8 の算式により得られる値以上にしなければならない。また、圧縮機又は発生器に安全弁を取り付けない場合には、安全弁又は破裂板の口径を 8.6 又は 8.7 の算式により得られる値以上にしなければならない。

(溶栓の口径)

8.10　溶栓の口径は、8.8 の算式により得られる値の 1／2 以上の値でなければならない。

(安全弁及び高圧遮断装置の作動圧力等)

8.11　安全弁及び高圧遮断装置の作動圧力（吹始め圧力及び吹出し圧力をいう。以下同じ。）は次による。

(1) 圧縮機又は発生器により取り付ける安全弁の吹出し圧力は、当該圧縮機又は発生器の吐出し側の許容圧力の 1.2 倍又は当該圧縮機若しくは発生器の吐出しガスの圧力を直接受ける容器の許容圧力の 1.2 倍のうちいずれか低い圧力を超えてはならない。この場合においては、安全弁の吹出し圧力は、吹始め圧力の 1.15 倍以下でなければならない。

(2) 容器に取り付ける安全弁の吹出し圧力は、高圧部にあっては当該冷媒設備の高圧部の許容圧力の 1.15 倍の圧力以下、低圧部にあっては当該冷媒設備の低圧部の許容圧力の 1.1 倍の圧力以下の圧力となるように設定しなければならない。

(3) 高圧遮断装置の作動圧力は、当該冷媒設備の高圧部に取り付けられた安全弁（内蔵形安全弁を除く。）の吹始め圧力の最低値以下の圧力であって、かつ、当該冷媒設備の高圧部の許容圧力以下の圧力になるように設定しなければならない。

ただし、高圧部に取り付けられたすべての安全弁の吹始め圧力が当該安全弁の取り付けられた冷媒設備の許容圧力の 1.05 倍を超える場合であって、かつ、当該冷媒設備の気密試験を 6 に規定する圧力の 1.05 倍以上で実施した場合にあっては、高圧遮断装置の実際の作動圧力を許容圧力の 1.05 倍以下とすることができる。

(注) 圧縮機内蔵形安全弁は、高圧部と低圧部の圧力差を考慮し、かつ、その吹出し圧力が(1)に規定するように当該圧縮機の吐出し側の許容圧力の 1.2 倍以下の圧力となるように決定すること。

(安全弁の構造)

8.12　安全弁構造は次の各号による。

(1) 安全弁は、作動圧力を設定した後、封印できる構造であること。

(2) 安全弁の各部のガス通過面積（のど部及び吹出し部の面積を除く。）は、安全弁の口径面積以上であること。

(安全弁の試験及び表示)

8.13　安全弁は、作動圧力を試験し、そのとき確認した吹始め圧力を容易に消えない方法で本体に表示してあるものであること。

(高圧遮断装置の構造)

8.14　高圧遮断装置の構造は次の各号による。

(1) 高圧遮断装置は、その設定圧力が目視により判別できるものであること。

(2) 高圧遮断装置の設定圧力の精度は、設定圧力の範囲に応じ、次の表による。

設定圧力の範囲	設定圧力の精度
2MPa 以上	－10%以内
1MPa 以上 2MPa 未満	－12%以内
1MPa 未満	－15%以内

(注)上記の数値は、圧力設定値が固定の高圧遮断装置にあってはその設定圧力を基準とし、可変のものにあっては当該高圧遮断装置の圧力目盛板に設定用指針を合致させたときに示された圧力を設定圧力として適用するものとする。

(3) 高圧遮断装置は、原則として手動復帰方式とすること。ただし、可燃性ガス及び毒性ガス以外のガスを冷媒とするユニット式の冷凍設備（冷媒ガスに係る一の循環系等の冷凍能力が 10 トン未満の冷凍設備に限る。）で運転及び停止が自動的に行われても危険の生ずるおそれのない構造のものは、自動復帰式とすることができる。

(4) 高圧遮断装置は、冷媒設備の高圧部の圧力を正しく検知できるものであり、かつ圧力計を取り付ける場合には、両者が検知する圧力との差圧を極力少なくするよう取り付けること

(溶栓)

8.15　溶栓は次の各号による。

(1) 溶栓（低圧部に用いるものを除く。）の溶融温度は、75℃以下とする。

ただし、75℃を超え 100℃以下の一定の温度に相当する冷媒ガスの飽和圧力の 1.2 倍以上の圧力で耐圧試験を実施した冷媒設備に用いるものにあっては、その温度を持って溶融温度とすることができる。

(2) 低圧部に用いる溶栓の溶融温度は、当該溶栓を取り付ける部分の液体を使用した場合の耐圧試験圧力又は気体を使用した場合の耐圧試験圧力に対応する飽和温度以下の温度であること。

(3) 溶栓は当該溶栓の取り付けられる冷媒設備に係る冷媒ガスの温度を正確に検知でき、かつ、圧縮機又は発生器の高温吐出しガスに影響されない位置に取り付けること。

(破裂板)

8.16　破裂板は次の各号による。

(1) 破裂板は、冷媒設備内の冷媒ガスの圧力が異常に上昇した時、板が破裂して冷媒ガスを放出する構造のものであること。

(2) 破裂板の破裂圧力は、液体を使用した場合の耐圧試験圧力以下又は気体を使用した場合の耐圧試験圧力以下の圧力とすること

(3) 冷媒設備に破裂板及び安全弁を取り付けた場合には、破裂板の破裂圧力は、安全弁の作動圧力以上とする。

(4) 破裂板は、当該破裂板に使用しようとする板と同一の材料、形状、寸法の他の板について、破裂圧力を確認したものを使用しなければならない

9.安全弁、破裂板の放出管の開口部の位置

規則関係条項	第 7 条第 1 項第 9 号、第 12 条第 1 項

不活性ガス以外の冷媒ガスに係る冷媒設備に設けた安全弁又は破裂板に設ける放出管の開口部の位置は、次に掲げる基準によるものとする。

(1) 可燃性ガスを冷媒ガスとする冷媒設備に設けたもの
近接する建築物又は工作物の高さ以上の高さであって周囲に着火源等のない安全な位置

(2) 毒性ガスを冷媒ガスとする冷媒設備に設けたもの
当該毒性ガスの除害のための設備内

10.液面計の破損及び破損による漏えいを防止するための措置

規則関係条項	第 7 条第 1 項第 10 号・第 11 号、第 7 条第 2 項、第 8 条第 2 号、第 12 条第 1 項、第 12 条第 2 項、第 13 条、第 57 条第 1 号

(破損を防止するための措置)

10.1　受液器に設けるガラス管液面計に講じる破損を防止するための措置は、次の各号による。

受液器に設けるガラス管液面計は、次の各号による

(1) 液面計に用いるガラスは、JIS　B　8211(1994)ボイラー水面計ガラス中記号 B 又は P に該当するものを用いること。

(2) 受液器に設けられたガラス管液面計は、ガラス管の破損を防止するため、金属製等の覆いを設けること。

(破損による漏えいを防止するための措置)

10.2　可燃性ガス又は毒性ガスを冷媒とする冷媒設備の受液器と当該ガラス管液面計とを接続する配管には、当該ガラス管液面計の破損による漏えいを防止するため、自動式及び手動式の止め弁を設けること。ただし、自動及び手動によって閉止できる二つの機能を備えた単一の止め弁でもよいものとする。

11.消火設備

規則関係条項　第 7 条第 1 項第 12 号、第 8 条第 2 号、第 12 条第 1 項、第 13 条

可燃性ガスの製造施設に設ける消火設備は、次の各号による。

(1) 消火設備とは、消火及び防火を目的として可搬式又は固定式の放水装置、水噴霧装置、散水装置及び粉末消火器、不活性ガス消火器並びにスチーム又は不活性ガスを使用する消防火設備等をいう。

(2) 上記の消火設備の適用に当たっては、防護対象設備、施設の規模、冷媒ガスの種類及び周辺の状況、その他を考慮して数量、種類、組合せ及び配置を決定すること。

12.液化ガスの流出を防止するための措置

規則関係条項　第 7 条第 1 項第 13 号

内容積が 10,000 リットル以上の受液器の周囲に設ける流出を防止するための措置とは、12.1 に掲げる措置又は 12.2 に掲げる防液堤を設置することとする。

12.1　次に掲げるいずれかの措置

(1) 受液器から漏えいした液化冷媒ガスが滞留しないように受液器の設置面を傾斜させ、誘導溝又は堰により流出した液化冷媒ガスを導きためるようにしたピット状の構造物（ピット内にためた液化冷媒ガスをポンプ等の移送設備により、安全な位置に移送できる措置を講じたもの又は受液器の内容積の 1／2 以上の内容積のもので、傾斜部とピット内の内容積の合計が当該受液器の内容積以上であり、かつ、雨水のたまり等により容量が減少することのないものに限る。）

(2) 受液器の底部が床面下又は地盤面下にあり、かつ、周囲がピット状の構造物であって、その容量が 12.2.2 に規定する容量以上であるもの（雨水のたまり等により容量が減少することのないものに限る。）

12.2 防液堤

(機能)

12.2.1 防液堤の機能は、受液器内の液化冷媒ガスが液体の状態で漏えいした場合、これを受液器の周囲の限られた範囲を超えて他へ流出することを防止できるものとする。

(容量)

12.2.2　防液堤の容量は、次の各号の基準によるものとする。

(1) 防液堤の容量は、当該防液堤内に設置される受液器の内容積の 90%以上の容積（以下「基本容積」という。）とする。この場合、アンモニアであってその圧力が次の表の上欄の圧力区分に該当するものについては、受液器内の圧力の区分に応じて気化する液化冷媒ガスの容積を減じた容積（基本容積に次の表に掲げる受液器内の圧力に応じた比率を乗じて得た容積とする。）とすることができる。ただし、当該受液器内の圧力の数値に幅がある場合は、表中の低い方の圧力の区分に対する数値をとるものとする。

受液器内の圧力（MPa）	0.7 以上 2.1 未満	2.1 以上
圧力に応じた比率（%）	90	80

(2) 2 基以上の受液器が同一防液堤内に設置される場合の容量は、当該受液器のうち、内容積が最大であるものの内容積に他の受液器の内容積の合計の 10%を加えたもの以上とすることができる。

この場合、同一防液堤内に設置された受液器の内容積の合計に対する一の受液器の内容積の割合を乗じて得た要領に応じて、受液器ごとに間仕切りを設けるものとする。なお、間仕切りの高さは防液堤本堤の高さより 10 ㎝低くすること。

(構造)

12.2.3　防液堤の構造は、次の各号の基準に適合するものとする。

(1) 防液堤の材料は、鉄筋コンクリート、鉄骨・鉄筋コンクリート、金属又はこれらの組合せによること。

(2) 鉄筋コンクリート、鉄骨・鉄筋コンクリートは、水密性コンクリートを使用し、割れの発生を防ぐように、配筋、打ち継ぎ目等の間隔、配置等を定めること。

(3) 金属は、当該ガスに侵されないもの又は防食、防錆の措置を講じたものであり、かつ、大気圧下における液化冷媒ガスの気化温度において十分な、靭性を有するものであること。

(4) 防液堤は液密なものであること。

(5) 防液堤の高さは、防液堤内における受液器の保全及び防災活動に支障のない範囲において防液堤内にたまる液の表面積ができる限り小さくなるように定めること。

(6) 防液堤は、その高さに相当する当該液化冷媒ガスの液頭圧に耐えるものであること。

(7) 防液堤の周囲には、昇降のための階段、はしご等による出入口を設けること。ただし、容易に出入できるものは、この限りではない。

(8) 配管の貫通部は、間際からの漏えい防止及び防食の措置を講ずること。

(9) 防液堤内の滞水を外部に排出するための措置を講ずること。この場合、排水の措置は、防液堤外において排水及び遮断の操作が行えるものであり、排水時以外は閉止してあること。

13.ガス漏えい検知警報設備とその設置場所

規則関係条項　第 7 条第 1 項第 15 号、第 12 条第 1 項

(機能)

13.1　ガス漏えい検知警報設備（以下単に「検知警報設備」という。）は、可燃性ガス又は毒性ガスの漏えいを検知した上、その濃度を指示するとともに警報を発するものとし、次の各号の性能を有するものとする。

(1) 検知警報設備は、隔膜電極方式半導体方式、接触燃焼方式のその他の方式によって検知エレメントの変化を電気的機構により、あらかじめ設定されたガス濃度（以下「警報設定値」という。）において自動的に警報するものであること。

(2) 警報設定値は、設置場所における周囲の雰囲気の温度において、可燃性ガスにあっては爆発下限界の 1／4 以下の値、毒性ガスにあっては許容濃度値以下とすること。ただし、アンモニアを使用する場合にあっては、50ppm 以下とする。

(3) 警報精度は、警報設定値に対し、可燃性ガス用にあっては±30%以下のものであること。

(4) 検知警報設備の発信に至るまでの遅れは、警報器設定値濃度の 1.6 倍の濃度において、通常 30 秒以内であること。ただし、検知警報設備の構造上又は理論上これより遅れる特定のガス（アンモニアその他これに類するガス）にあっては 1 分以内とする。

(5) 電源の電圧等の変動が±10%にあった場合においても、警報精度が低下しないものであること。

(6) 支持計の目盛については、可燃性ガス用にあっては 0~爆発下限界値、毒性ガス用にあっては 0～許容濃度値の 3 倍の値（アンモニアを使用する場合にあっては 400ppm。ただし、50ppm で警告音を発する場合は

150ppm。）をそれぞれの目盛の範囲に明確に指示するものであること。

(7) 警報を発した後は、原則として、雰囲気中のガス濃度が変化しても、警報を発信し続けるものとし、その確認又は対策を講ずることにより警報が停止するものであること。

(8) 検知警報設備の保守管理にあっては、取扱説明書又は仕様書に記載された点検･整備事項に基づき、定期的に点検･整備を行うこと。また、点検･整備の結果は記録し、3 年以上保存すること。

(9) 検知警報設備は、1 月に 1 回以上その警報に係る回路検査により警報を発すること及び 1 年に 1 回以上その検知及び警報に係る検査を行い正常に作動することを確認すること。

(構造)

13.2　検知警報設備の構造は、次の各号に掲げるものとする。

(1) 十分な強度を有し（特に検知エレメント及び発信回路は耐久性を有するものであること。）、かつ、取扱及び整備（特に検知エレメントの交換等）が容易であること。

(2) ガスに接触する部分は耐食性の材料又は十分な防食処理を施した材料を用いたものであり、その他の部分は塗装及びメッキの仕上げが良好なものであること。

(3) 可燃性ガス（アンモニアを除く。）を冷媒ガスとする製造施設に設置するものであっては、労働安全衛生法(昭和 47 年法律第 57 号)第 44 条の 2 による型式検定に合格した防爆性能を有するものであること。

(4) 2 以上の検出端部からの警報を受信する場合、受信回路は、他が警報を発し回路が作動している場合においても、当該検知警報設備が作動すべき条件の場合は警報を発することができるものとし、かつ、当該場所が識別できるものであること。

(5) 受信回路は、作動状態にあることが容易に識別できるのであること。

(6) 警報は、ランプの点灯又は点滅と同時に警告音を発するものであること。ただし、アンモニアを使用する場合にあっては、50ppm 以下でランプが点灯又は点滅し、100ppm（アンモニアを屋内において使用する場合にあっては、200ppm）以下でランプの点灯又は点滅と同時に警告音を発するものでもよい。

(設置箇所)

13.3　検知警報設備の設置は、次の各号によるものとする。

13.3.1　製造施設における検知警報設備の検出端部の設置場所及び個数は、次の各号によるものとする。

(1) 建物の中に設置されている冷媒設備に係る圧縮機、ポンプ、凝縮器、高圧受液器、低圧受液器等の設備群（以下「設備群」という。）が設置してある場所の周囲であって漏えいしたガスが滞留しやすい場所に、設備群の周囲 10m につき 1 個以上の割合で計算した個数とする。

ただし、設置個数については、機械室内に設置された設備群の周囲を一つの長方形で囲ったときに、その面積（以下「設備群面積」という。）で当該機械室の床面積を除した値が 1.8 以上である場合には設備群面積に応じ、次表の下欄の設置個数とすることができる。

設備群面積 S(㎡)	0<S≦30	30<S≦70	70<S≦130	130<S≦200	200<S≦290
設置個数	2	3	4	5	6

(2) 蒸発器を設置した冷蔵庫内の電気設備が次の基準を満たした場合には、当該冷蔵庫内における検知警報設備の設置を省略することができる。

イ　冷蔵庫内証明用等の電球は、裸電球を使用せずガラスグローブ、金網等の覆いを設けること。

ロ　温度調節器を使用する場合には、入切りする接点部は冷蔵庫内に設けないこと。たとえば、感温筒付き温度スイッチなどを使用し、スイッチ部は冷蔵庫外に取り付ける。

ハ　冷蔵庫内のコンセントは、カバー付のものを設けること。

ニ　冷蔵庫内にある電動機及びその他の電気機械器具には、電源を供給する電路に漏電遮断装置及び過電流保護装置を設けること。

ホ　冷蔵庫内にある電動機（定格出力 0,2kW を超えるものに限る。）には、過電流保護継電器を設けること。

ヘ　冷蔵庫内に電気を供給する電路には、室外の用意に操作できる位置に開閉器を設けること。

ト　冷蔵庫内の電路に施設する全ての電気機械器具の鉄台及び金属製外箱には、確実な接地を施すこと。

チ　イ、ロ及びハについては、それぞれの電気器具類を適切な防爆構造を有するものにした場合は、この限りでない。

(3) 建物の外に設置されている設備群が他の冷媒設備、壁その他の構造物に接近している場合、漏えいしたガスが滞留するおそれのある場所に、その設備群の周囲 20m につき 1 個以上の割合で計算した数とする。

13.3.2　検知警報設備の検出端部を設置する高さは、当該冷媒ガスの比重、周囲の状況、冷媒設備の構造等の条件に応じて定めること。

13.3.3　ランプの点灯又は点滅及び警告音を発する場所は、関係者が常駐する場所であって、警報があった後、各種の対策を講ずるのに適切な場所とすること。

14.除害のための措置

規則関係条項　第 7 条第 1 項第 16 号、第 12 条第 1 項

除害のための措置は、次に掲げる基準によるものとする。

(拡散の防止)

14.1　毒性ガスが漏えいしたとき、その拡散を防止する措置については、次の各号の方法のうちから、毒性ガスの種類及び設備の状況に応じて適切な 1 又は 2 以上のものを選んで行うものとする。

(1) 水溶性があり、又は水により毒性が希釈されるガスにあっては、漏えいしたガスを水等によって希釈する措置

(2) 漏えいした液化ガスの液面を吸着剤、吸収剤、中和剤（以下「除害剤」という。）又は気泡性液体若しくは浮遊小球等によって覆い、液化ガスの気化をできるだけ少なくする措置

(3) 吸着剤によって吸着除去する措置

(除害設備及び除害剤)

14.2　除害設備の設置及び除害剤の保有等は、次の各号の基準によるものとする。

14.2.1　除害設備

除害設備は、製造設備等の状況及びガスの種類に応じ、次のいずれかの設備を設けること。

(1) 加圧式、動力式等によって作動する除害剤散布装置又は散水装置

(2) ガスを吸引し、これを除害剤と接触させる装置

14.2.2　除害剤の保有量等

除害設備は、毒性ガスの種類に応じ、次に掲げる除害剤を次に掲げる数量以上保有するものであり、又は次に掲げる基準値を満たすものであること。

(1) クロルメチル　　大量の水

(2) アンモニア（(3)は除く。）　　大量の水

(3) アンモニア（規則第 36 条第 2 項第 1 号に規定するアンモニアを冷媒ガスとする製造設備のうち、散布式の除害設備又はスクラバー式の除害設備を保有するものに限る。）表 14 に定める冷媒充てん量に応じた各基準値

表 14　除害方式の区分と基準値

	製造設備の冷媒充てん量	基準値				
		散布水量	保有水量	手動散布量	回収水量	作動設定時間
散布式 の 除害設備	300kg 以上 500kg 未満	40L／min 以上	1,200L 以上	400L 以上	1,600L 以上	30 分
	150kg 以上 300kg 未満	30L／min 以上	900L 以上	300L 以上	1,200L 以上	
	85kg 以上 150kg 未満	25L／min 以上	750L 以上	250L 以上	1,000L 以上	
	35kg 以上 85kg 未満	20L／min 以上	600L 以上	200L 以上	800L 以上	
	15kg 以上 35kg 未満	15L／min 以上	450L 以上	150L 以上	600L 以上	
	15kg 未満	10L／min 以上	300L 以上	100L 以上	400L 以上	

	製造設備の冷媒充てん量	基準値		
		散布水量	作動設定時間	排出濃度
スクラバー式 の 除害設備	300kg 以上 500kg 未満	19kg	30 分	250ppm 以下
	150kg 以上 300kg 未満	17kg		
	85kg 以上 150kg 未満	14kg		
	35kg 以上 85kg 未満	11kg		
	15kg 以上 35kg 未満	7.5kg		
	15kg 未満	3.7kg		

(備考)

1）散布式の除害設備

①　散布される水滴の粒径は 1mm 以下とすること。

②　散布用ポンプ作動設定時間終了後、又は漏えい停止後散布用ポンプの作動を止めた後に、散布用のノズルから真水を手動散布できること。

③　受液器に向けて直接散布しないこと。

④　蒸発式凝縮器に係る散布式の除害設備は、蒸発式凝縮器用の散水設備と兼用することができる。

2）スクラバー式の除害設備

①　作動設定時間終了後、さらに 10 分以上手動で稼動できること。

②　排出空気には、排出濃度基準を満たすよう希釈のための空気を導入すること。

③　蒸発式凝縮器に係るスクラバー式の除害設備は、蒸発式凝縮器用の散水設備と兼用することができる。

3）回収水槽

除害水を循環する機構の散布式の除害設備又はスクラバー式の除害設備の保有水槽は、回収水槽を兼用することができる。

4）保有水槽

安全弁の放出管は除害のために確保している保有水槽の中に入れることができる。

5）除害設備の設置台数

散布式の除害設備及びスクラバー式の除害設備は、その製造設備の設置箇所等に応じて、2 基以上の適切な数の製造設備について供用することができる。ただし、設置する製造設備のうち冷媒充てん量の最も多い設備に対する基準に採用すること。

14.3.2　除害剤の保管

除害剤は、吸収装置等に使用されるものにあってはその周辺、散布して使用されるものにあっては当該製造設備に近い管理の容易な場所に分散して、それぞれ緊急時に毒性ガスに接することなく使用することができる場所に保管すること。

(除害作業に必要な保護具)

14.3　保護具は、次の各号の基準により維持し、及び保管するものとする。

14.3.1　保護具の種類と個数

毒性ガスの種類に応じて次に掲げるものを備えること。

(1) 空気呼吸器、送気式マスク又は酸素呼吸器（前面形）

(2) 隔離式防毒マスク（前面高濃度形）

(3) 保護手袋及び保護長靴（ゴム製又はビニル製）

(4) 保護衣（ゴム製又はビニル製）

この場合、(1) 又は (4) の保護具については、緊急作業に従事することとしている作業員数に適切な予備数を加えた個数又は常時作業に従事する作業員 10 人につき 3 個の割合で計算した個数のいずれか多い方の個数以上のものを備えること。ただし、(1) の保護具を常時作業に従事する作業員数に相当する個数を備えた場合は、(2) の保護具を備えなくてもよいものとする。

14.3.2　保護具の保管及び装着訓練

(1) 保管場所

毒性ガスが漏えいするおそれのある場所に近い管理の容易な場所であって、かつ、緊急時に毒性ガスに接することなく取り出すことができる場所とすること。

(2) 保管方法

常に清潔かつ良好な状態に保つとともに、吸収剤等の消耗品は定期的に又は使用後に点検し、更新･補充を行うこと。

(3) 装着訓練

作業員に対して 3 月に 1 回以上装着訓練を行い、使用方法を習熟させること。

(4) 記録の保管

保護具の点検及びこれに伴う更新･補充の実績は、記録して保管すること。

15.バルブ等の操作に係る適切な措置

規則関係条項　第 7 条第 1 項第 17 号、第 7 条第 2 項、第 12 条第 1 項、第 12 条第 2 項、第 57 条第 1 号

15.でいうバルブ等とは、規則第 7 条第 1 項第 17 号に規定するバルブ等をいう。即ち、バルブ又はコック（以下「バルブ等」という。）を安全かつ適切に操作することができるような措置は、次の各号の基準によるものとする。

(1) 手動操作するバルブ等には、そのハンドル又は別に取り付けた標示板等に、当該バルブ等の開閉の方向を明示すること。

(2) 操作することにより当該バルブ等に係る製造設備に保安上重大な影響を与えるバルブ等（例えば、各圧力区分において圧力を区分するバルブ、安全弁の元弁、電磁弁、緊急放出弁、圧縮機吐出配管止め弁、冷却水止め弁、ブライン止め弁等をいう。以下同じ。）にあっては、当該バルブ等の開閉状態を明示すること。

(3) バルブ等（操作ボタンにより開閉するもの及び操作することにより当該バルブ等に係る製造設備に保安上重大な影響を与えるバルブ等以外のバルブ等であって、可燃性ガス及び毒性ガス以外のガスを冷媒ガスとする冷凍設備に係るものを除く。）に係る配管には、当該バルブ等に近接する部分に、冷媒ガス、その他の流体の種類を塗色、油性インキ、銘板又はラベル等で表示するとともに流れの方向を表示すること。

(4) 操作することにより、当該バルブ等に係る製造設備に保安上重大な影響を与えるバルブ等のうち通常使用しないバルブ等（緊急用に供するものを除く。）には、誤操作を防止するため施錠、封印又は操作時に支障のない方法でハンドルを取り外し、バルブ等の近傍に付属するような措置を講ずること。

この場合において、安全弁は、スプリングの調整に対して施錠又は封印するものとし、安全弁の元弁には、緊急時に操作する必要上禁札を取り付けること。

(5) バルブ等を操作する場所には、当該バルブ等の機能及び使用頻度に応じ、当該バルブ等を確実に操作するために必要な操作空間及び照度を確保すること。

16.設備の修理又は清掃

規則関係条項　第 9 条第 3 号、第 14 条第 2 項

冷媒設備の修理又は清掃（以下「修理等」という。）及びその後の製造は、次の各号の基準により行うものとする。

16.1　冷媒の修理等を行う場合は、当該修理等の作業内容、日程、責任者その他作業担当区分、指揮系統、保安上の措置、所要資材等を定めた作業計画をあらかじめ当該作業の責任者及び関係者に周知させるとともに、当該作業計画に従い当該責任者の監視の下に行い、又は異常があったときに直ちにその旨を当該責任者に通報するための措置を講じて行わなければならないものとする。

16.2　可燃性ガスは又毒性ガスを冷媒ガスとする冷媒設備の修理等を行う場合は、次の各号の基準によりあらかじめ、その内部のガスを窒素ガス又は水等の当該ガスと反応しにくいガス又は液体で置換するものとする。

(1) 冷媒設備の内部のガスを、その圧力がほぼ大気近くなるまで他の容器等に回収した後、残留したガスを、可燃性ガスにあっては徐々に大気中に安全に放出し、又は燃焼装置に導き燃焼させること等により大気圧になるまで放出し、毒性ガスにあっては大気圧になるまで除害設備に導入して除害すること。

(2) (1) の処理をした後、残留ガスを窒素ガス又は水等の当該ガスと反応しにくいガス又は液体で徐々に置換すること。この場合、ガスの放出方法又は除害方法は、(1) によること。

(3) 可燃性ガスを冷媒ガスとする冷媒設備において、(1) 及び (2) の残留ガスを大気中に放出する場合にあっては、放出したガスの着地濃度が当該可燃性ガスの爆発下限界の 1／4 以下の値になるよう放出管から徐々に放出させる方法により行うこと。この確認は、ガス検知器その他それぞれのガスに適合するガス分析方法(以下「ガス検知器等」という。)で雰囲気を分析することにより行うこと。

(4) 置換の結果をガス検知器等により測定し、可燃性ガスにあっては当該可燃性ガスの濃度がそのガスの爆発下限界の 1／4 以下の値、毒性ガスにあっては当該毒性ガスの濃度が許容濃度以下になったことを確認するまで置換を行うこと。

(5) (1) から (4) までの基準にかかわらず、冷媒設備及び作業が、次の①から⑤までの条件に全て適合するものにあっては、当該冷媒設備等内の大気圧以下のガスの置換は省略することができる。

①当該冷媒設備等の全内容積が 1 ㎥以下であること。

②出入口のバルブが確実に閉止していること。

③人がその設備に入らない作業であること。

④火気を使用しない作業であること。

⑤設備の簡易な清掃又はガスケットの交換その他これらに類する軽微な作業であること。

16.3　冷媒設備を開放して修理等を行う場合、他の部分からのガスの漏えいを防止するための措置は、その作業の内容等に応じ次の (1) 及び (2) の基準により行うものとする。

(1) 16.2 の措置（不活性ガスの場合にあっては、これに準じて行う措置。以下 16.3(1)において同じ。）が完了した後（当該開放する部分に設けた回収用配管等から直接ガスを回収する場合にあっては、16.2 の措置を行う前）に、開放する部分の前後のバルブを確実に閉止し、かつ、開放する部分におけるバルブ又は配管の継手に仕切板を挿入すること。ただし、16.2(5)に規定する場合にあっては、仕切板の挿入を省略することができる。

(2)（1）の措置を講じたときは、バルブ（操作ボタン等により当該バルブを又はコックと開閉する場合にあっては当該操作ボタン等）の閉止箇所又は仕切板の挿入箇所に操作又は取外しの禁止を明示する標示を施すとともに、施錠、封印又は監視員を配置する等の措置を講ずること。

この場合、計器盤等に設けた操作ボタン及びハンドル等にも同様の措置を講ずること。

16.4　修理等を終了したときは、次の各号に掲げる措置を講じ、異常のないことを確認した後でなければ、冷媒設備を運転してはならない。

(1) 冷媒設備の修理等を行った部分については許容圧力以上の圧力で行う気密試験を行い、気密であることを確認すること。

(2) 圧力計が所定の場所に取り付けられており、かつ、正常に作動することを確認すること。

(3) 安全装置が所定の場所に取り付けられており、かつ、異常のないことを確認すること。

(4) 安全弁の元弁は、全開されていることを確認すること。

(5) 冷媒ガスと置換したガスを完全に排出した後、冷媒ガスを充てんして試運転を行い、冷媒設備が正常に作動することを確認すること。

17.バルブに過大な力を加えない措置

規則関係条項　第 9 条第 4 号、第 14 条第 2 号

17.1 バルブは、その操作に当たって、過大な力を加えないようにするため、次の各号の基準により操作するものとする。

(1) 直接、手で操作することを原則とすること。ただし、直接、手で操作することが困難であるバルブにあっては、ハンドル廻し等を使用することができる。

(2)（1）ただし書きによりバルブの操作に、ハンドル廻し等を使用する場合は、当該バルブの材質、構造に対して十分安全であること確認した開閉に必要な標準（制限）トルクを、操作力等の一定の操作条件により求めて、その長さを定めたハンドル廻し又はトルクレンチ（単能型とする。）によって操作すること。この場合、概ね次の例による明確な標示を当該バルブに掲げるとともに、ハンドル廻し等にも所定の標示を付すること。

標示の参考例

ハンドル廻し　○　号（縦型でもよい）

（備考)○号は事業所において定めた一連番号等を付する。

(3)（2）によりハンドル廻し等を操作する場合は、異常な姿勢又は多数の人力によって操作する等制限トルクを超える過大な力を加えないこと。特に、バルブの閉止の最終段階において過大な力及び衝撃を与えないこと。

(4) 手又は所定のハンドル廻し等によってバルブの開閉操作を行うことが困難な場合若しくは操作中に異常を感知した場合は、速やかに作業の監督者に報告させるとともに、報告に基づきとるべき措置、対策をバルブの重要度に応じて作業基準等（あらかじめ定めておくものとする。）に従い、講ずること。

17.2　バルブの操作に加わる過大な力を防止するため、次の各号の基準により保全管理するものとする。

(1) 17.1(2)により定めたハンドル廻し等は、使用の対象となるバルブ、備え付け個数、保管方法等を作業基準等に定めて管理し、その機能を維持すること。

(2) バルブのステムのねじ露出部、グランド抑え部等には、防錆保護のため、当該バルブの使用条件、設置場所等に応じた防錆剤の塗布及び保護カバーの取付け等の措置を講ずること。